.45
3D6

DORIANA

Supplemento agli

ANNALI DEL MUSEO CIVICO DI STORIA NATURALE "G. DORIA,,

GENOVA

Vol. II - N. 100 1 - VII - 1959

ENRICO TORTONESE

RES LIGUSTICAE

CXVI

ECOFENOTIPI E BIOLOGIA DI *OPHIOTHRIX FRAGILIS* (Ab.) NEL GOLFO DI GENOVA (1)

(*Echinodermata*, *Ophiuroidea*)

Le variazioni morfologiche delle quali è suscettibile *Ophiothrix fragilis* (Ab.), uno dei più comuni Ofiuroidi dei mari europei, sono comprese in un campo particolarmente ampio. Ciò fu ripetutamente sottolineato dagli AA., dalle cui osservazioni è scaturito nei riguardi di tale specie un quadro assai complesso. Intendiamo riferirci non a questioni sinonimiche o a problemi di differenziazione rispetto a forme affini, bensì a un grado di variabilità intraspecifica che si presenta insolitamente difficile da analizzare.

Il polimorfismo, espresso fra l'altro dalla stessa sinonimia (Con *O. fragilis* vennero infatti identificati alcuni Ofiuroidi descritti da DELLE CHIAJE, MÜLLER e TROSCHEL, ecc.), potrebbe accompagnarsi a una condizione politipica, che è giustificato presumere ove si consideri come la specie sia diffusa in un'area notevolmente vasta (Tutto il Mediterraneo; Atlantico orientale, dalla Norvegia al Sud Africa) (2) e ricorra in ambienti svariati, cioè sia dotata di cospicua valenza ecologica.

Le opere di MORTENSEN (1927, 1933) riferiscono una notevole variabilità nei caratteri morfologici, ma non accennano ad alcun rap-

(1) Ricerca eseguita col contributo concesso dal Consiglio Nazionale delle Ricerche al Museo di Genova per le indagini biologiche da questo promosse nel Mar Ligure.

(2) Occorre precisare che *O. fragilis* è tuttora ignota in molte zone della costa occidentale africana (A.M. Clark, *Journ. West Afr. Sci. Ass.* I, 2, 1955, p. 19). Non è quindi provata un'effettiva continuità di distribuzione dall'Europa al Sud Africa.



SMITHSONIAN INSTITUTION MAY 15 1961

porto con la distribuzione geografica. In precedenza, KOEHLER (1924) aveva invece proceduto a più dettagliate osservazioni, concludendo che diverse « forme » - tutt'altro che nettamente delimitate - esistono nei mari europei e vi hanno ciascuna una ripartizione che può sovrapporsi in parte a quella di altre forme. Secondo tale A. la « varietà » presente nel Mediterraneo è *O. fragilis echinata* (D. Ch.) e anche noi, in altri lavori, abbiamo usato questo appellativo per le *O. fragilis* dei litorali italiani. Come appare da quanto verremo esponendo in queste pagine, la non identità dei caratteri morfologici e biologici degli individui mediterranei e atlantici induce a mantenere una simile denominazione ternaria.

I più moderni orientamenti dell'indagine biologica in rapporto al problema della specie e delle unità infra-specifiche, impongono di riprendere in esame un gran numero di forme animali, secondo criterii nuovi che possano condurre a più fondate interpretazioni. Soprattutto a MAYR (1949, 1953) spetta il merito di avere affermato un siffatto indirizzo, per cui le questioni sistematiche vengono a collegarsi strettamente con quelle evolutive e si riflettono su popolazioni e ambienti, variabilità e corologia, in una parola sull'aspetto dinamico di tutte le forme viventi.

Riuscirebbe superfluo riportare qui il quadro integrale di *O. fragilis* così come KOEHLER intese delinearlo; è preferibile rinviare alla sua opera, limitandoci a confermare che:

a) non è insorto a tutt'oggi alcun elemento per cui venga infirmata l'interpretazione della « specie » *O. fragilis* quale ammisero KOEHLER, MORTENSEN e altri AA.

b) esiste un accentuato polimorfismo, espresso da fenotipi notevolmente diversi per statura, colorazione, rivestimento del lato aborale del disco.

Si pone questo problema: è possibile stabilire una correlazione tra i caratteri morfologici da un lato, la corologia e l'ecologia dall'altro? In altre parole, ci si può aspettare una ripartizione dei predetti fenotipi che denunci sicure divergenze razziali? Il limitarsi a separare alcune « varietà » non avrebbe oggi alcun significato; gli studi di KOEHLER illuminarono certamente la difficile questione delle *O. fragilis* europee, ma non furono che un primo passo. Desideriamo insistere, e non per la prima volta, sulla necessità di abolire il termine di « varietà » che per il biologo di oggi non esprime nulla: esso corrisponde a « variazione » senza però precisare della variazione stessa nè il significato, nè il valore,

suscettibili di differire radicalmente a seconda dei casi. Si parli di sottospecie e di razze, di specie polimorfe e politipiche, ma si tralasci finalmente di riconoscere « varietà » assegnando nomi latini a forme (termine utilissimo per riferirci genericamente alle più diverse situazioni microsistematiche) di chi sa qual natura.

Il problema di *O. fragilis* è senza dubbio molto complesso. Lo dimostrano sia il materiale, di svariate provenienze, a nostra disposizione, sia l'insieme della letteratura. Per limitarci all'Europa, è evidente che nel mare del Nord, nella Manica, nelle acque lusitaniche e nel Mediterraneo - ossia in zone di diversa fisonomia biogeografica - sono distribuite popolazioni che differiscono per caratteri morfologici e per estensione batimetrica. Per quanto si tratti di specie comune, non è facile procedere a soddisfacenti analisi. Riteniamo che la miglior via da seguire sia questa: affrontare il problema su base regionale, studiando i caratteri morfologici e biologici di popolazioni locali, così da riunire gli elementi per successive e certamente graduali sintesi. È di somma importanza che tali popolazioni siano studiate *viventi* nel loro ambiente, così da ottenere il necessario corredo di informazioni eto-ecologiche impossibili a conseguirsi col semplice esame a tavolino di esemplari morti, sia pur numerosi.

Parallelamente ad altre indagini sulla fauna del mar Ligure, nel corso degli ultimi anni abbiamo riunito una serie di osservazioni relative a *O. fragilis*. In una precedente trattazione di questa specie (Tortonese, 1952, p. 205) si è detto come essa sia assai frequente presso il litorale ligure, dall'immediata vicinanza della riva sino a qualche decina di metri di profondità e come, senza pregiudizio della sua variabilità, presenti « le seguenti caratteristiche d'insieme: dimensioni generalmente modeste, lato aborale del disco munito di soli bastoncini o anche di aculei, aculei brachiali non sempre perpendicolari all'asse del braccio, colore molto vario, spesso esteso sugli aculei brachiali ». E aggiungevamo, nei riguardi del colore, che questo è assai scuro in tutti gli individui strettamente costieri.

In seguito, furono da noi raccolti molti esemplari sugli scogli del promontorio di Portofino, tra Punta Chiappa e San Fruttuoso, soprattutto in ambiente coralligeno a 10-40 m circa di profondità. Nella trattazione di questo ambiente, riferimmo tra l'altro: « *O. fragilis* forma una numerosa popolazione, composta da individui di piccole dimensioni e di colore per lo più rossastro (talvolta bruno chiaro con anellature più scure sulle braccia); in luglio si trovavano in piena attività sessuale ed è

probabile che la maturità sopravvenga assai presto nel corso dello sviluppo» (TORTONESE, 1958, p. 200). Dal medesimo scritto risulta che l'Ofiuroide in questione contribuisce al popolamento animale delle pareti rocciose rivestite di Corallinacee, in particolare *Crodelia expansa;* esso si annida negli interstizi dei talli laminari e calcificati, che sono sede abituale di svariati altri organismi. In molto minor numero compare più vicino alla superficie, tra le alghe. In qualità di epi- e endozoo, insieme a Policheti, Molluschi e Crostacei, è presente sulle grosse Spugne (*Spongia agaricina, Hippiospongia communis*) che vivono a 30-40 m nei pressi di San Fruttuoso.

La nostra attenzione fu richiamata particolarmente dalle *Ophiothrix* insediate nelle Crodelie, in quanto esse costituiscono la gran massa di una popolazione che per caratteri fenotipici ed ecologici differisce da quelle che in precedenza ci erano note nel mar Ligure e che sono proprie di ambienti di più agevole indagine (bassifondi con sassi ed alghe, livelli più superficiali delle scogliere).

La statura è piuttosto esigua, poichè nei più grandi individui il diametro del disco è di 6-7 mm e la lunghezza delle braccia di 25-30 mm; R/r = 4 circa. Disco privo di aculei e rivestito di spinule (bastoncini) dotate di 2-3 punte terminali; sono più sviluppate nella zona marginale e divengono più rade sulle piastre radiali. Queste sono relativamente piccole e poco appariscenti. Aculei brachiali piuttosto brevi, non nettamente perpendicolari all'asse del braccio, forniti di dentellature regolari e non molto forti. Il colore è molto variabile, ma con decisa prevalenza di toni rossi o violacei; più precisamente, in una serie di individui abbiamo rilevato quanto segue:

a) Disco rosso sul lato aborale, molto più chiaro su quello orale; piastre radiali rosee nella metà prossimale, giallognole in quella distale, ovunque orlate di bruno. Braccia giallastre sul lato aborale, con anellature rosse ogni 3-4 articoli; tutte le piastre brachio-dorsali presentano il margine distale nero (più evidente su quelle rosse), preceduto da una macchietta centrale o da una linea trasversale bianca. Lato ventrale delle braccia biancastro con anellature rosee; una macchia mediana bianca sta fra ogni articolo. Aculei brachiali ialini.

b) Disco giallognolo; piastre radiali marrone, bianche all' apice distale, orlate di scuro. Braccia come nell'esemplare precedente, ma quasi bianche sul lato orale, con le zone rosse più scure e più spaziate.

c) Disco roseo uniforme con piastre radiali appena più chiare; braccia rosee con macchie bianche sull'orlo distale delle piastre brachio-dorsali.

d) Disco olivastro con linee oscure intorno alle piastre radiali; l'orlo distale di ogni piastra brachio-dorsale è pure segnato da una linea oscura.

e) Disco biancastro, contrastante col rosa delle braccia, dove ogni piastra brachio-dorsale porta nel centro una macchia chiara circondata da macchiette più scure.

f) Come sopra; quasi tutto il lato dorsale del disco è però occupato da una grande chiazza verde stelliforme, con prominenze in corrispondenza degli interraggi.

L'esame di centinaia di individui ha dimostrato che le variazioni nel colorito e nel disegno, pur essendo molte, si aggirano fondamentalmente sui seguenti temi: braccia concolori o no col disco, fornite o no di anellature; disco uniforme ovvero dotato di un'area centrale più chiara o più scura, o di linee oscure intorno alle piastre radiali. Come già si è detto, i toni rosei, rossi, violacei o bruno chiari predominano nettamente.

Queste Ofiure si insinuano nelle numerose ed irregolari cavità delle Corallinacee, donde lasciano sporgere di frequente le loro braccia. Da maggio a settembre furono riscontrate borse genitali molto rigonfie; secondo Lo Bianco (1909) il periodo di attività sessuale di *O. fragilis* nel golfo di Napoli è compreso fra marzo e maggio.

Con l'eventuale colorazione rosea o rossa di questa specie si connettono alcuni nomi che le furono assegnati da vecchi AA. e che oggi figurano tra i sinonimi di *fragilis* : *rubra* Delle Chiaje (Nel 1846 Vérany citò *Ophiura rubra* D. Ch. fra gli Echinodermi del mar Ligure), *rosula* Forbes, *rubra* Ljungman. Un simile colore appare negli individui viventi a profondità maggiori. Koehler (1924) scrive infatti di aver esaminato individui rossi catturati verso 30 m di profondità a La Ciotat (Marsiglia) e altri di Posillipo (Napoli) pescati a 40 m, rosei o roseo grigiastri. Durante dragaggi nel golfo di Napoli e nei pressi di Marsiglia, a 40 m circa, furono da noi ottenute *O. fragilis* di un bel colore roseo; quelle della prima località provenivano dalle secche a coralline, quelle della seconda da fondi coperti di *Peyssonnelia polymorpha*. Esigua statura e colore rossastro rilevammo nella popolazione che abita il fondo a *Lithothamnium* (15-25 m circa) nel mar di Marmara.

Simili analogie cromatiche non significano peraltro una completa identità fenotipica tra queste *Ophiothrix* e quelle che vivono nell'ambiente coralligeno del promontorio di Portofino. Queste ultime presentano infatti, come si è detto, piccole dimensioni e disco con uniforme rivestimento di spinule non accompagnate da aculei. KOEHLER, in individui rosei di acque profonde, osservò aculei più o meno sviluppati sul disco, e piastre radiali assai grandi. Le nostre ofiure della Secca Gaiola (Napoli: 40-60 m) si distinguono da quelle liguri in esame per gli aculei brachiali più lunghi e più fortemente dentellati, nonchè per la maggiore statura.

Considerando le *O. fragilis* del golfo di Genova nel loro complesso, non è difficile ravvisare la differenza tra quelle che vivono in acque più basse (bassifondi, livelli superiori degli scogli) e quelle che dimorano più in profondità, prendendo parte al ricco popolamento animale dei fondi coralligeni: le prime sono in prevalenza verdastre o brune, col solito ciclo di variazioni, le seconde sono soprattutto rossastre. Presso San Fruttuoso, simili ofiure figurano tra i più comuni organismi del biotopo a Crodelie (piano sublitorale o circalitorale); salendo verso la superficie, si verifica un graduale passaggio al fenotipo che possiamo dire infralitorale. Ne consegue l'assenza di ogni separazione netta. È importante tenere presente come le *Ophiothrix* del coralligeno vivano annidate entro i talli delle alghe calcaree, approfittando anche di esigue fessure; la piccola statura può quindi interpretarsi come un carattere adattativo. In evidente correlazione con l'ambiente è il colore rossastro, rispondente a quello delle lamine di *Crodelia*.

È di frequente occorrenza un più o meno sensibile divario nell'ambito di popolazioni della stessa specie che vivono nella medesima area, ma in habitat differenti. Simili divergenze sono suscettibili di interpretazioni diverse a seconda dei casi. Per quanto concerne le ofiure in questione riteniamo trattarsi di ecofenotipi senza base genetica (MAYR, 1949, 1953), tale ipotesi risultando la più plausibile in base ai fatti osservati. *O. fragilis* non è certo caratteristica della comunità coralligena, ma - come nel caso delle stazioni da noi indagate - può apportare un discreto contributo alla sua composizione, presentandosi con caratteri fenotipici che sono in rapporto con le condizioni ambientali. Sulle scogliere profonde del promontorio di Portofino ha sede una popolazione in evidente continuità con quella insediata in acque più basse della medesima zona, così da non potersi pensare a isolamento genetico. Con ogni probabilità questo non sussiste neppure nei riguardi delle *O. fragilis*

viventi sulle formazioni coralligene più discoste dalla riva (fondi a coralline: ISSEL, 1918); manchiamo ancora di informazioni per quanto riguarda il mar Ligure, ma tutto fa ritenere che anche su tali fondi si trovino a 40-60 m individui che con quelli del coralligeno « di scoglio » hanno in comune la colorazione (a quanto pare, anche più vivace: rosea o rossa), ma ne differiscono per la maggiore statura e per la tendenza allo sviluppo di aculei sul lato aborale del disco.

È nostra opinione che nel mar Ligure *O. fragilis* sia specie strettamente litorale, presente nei piani infra- e sublitorale (scogli, sassi, detriti, ghiaia, corallinacee) fino a una cinquantina di metri circa di profondità o non molto oltre. Questa condizione si ripete probabilmente in tutto il Mediterraneo, ma in Atlantico le cose stanno ben diversamente poichè il medesimo ofiuroide scende a profondità molto maggiori, superando 1000 m, su fondi melmosi. Senza entrare in più dettagliate considerazioni, che richiederebbero ben altra ricchezza di documentazione, aggiungiamo che tutti gli individui del mar Ligure, a qualsiasi particolare ecofenotipo appartengano, presentano un aspetto ben diverso da quello delle *O. fragilis* dell'Atlantico da noi esaminate (coste francesi, inglesi, svedesi), tale anzi da fare a prima vista dubitare della conspecificità: gli individui atlantici sono notevolmente più grandi e robusti (il diametro del disco raggiunge 20 mm circa) e possiedono aculei brachiali lunghi e ialini, piastre radiali ampie, aculei del disco assai sviluppati.

Le piccole *Ophiothrix* del coralligeno di Portofino vivono isolate e nascoste nei talli delle Corallinacee, mentre le grandi *Ophiothrix*, ad esempio, della Manica si trovano spesso assiepate in gran numero alla superficie dei fondali, come si può scorgere nelle significative fotografie di VEVERS (1952, tav. I), le quali dimostrano una situazione che non mi risulta abbia riscontro presso i nostri litorali. A Roscoff questo Ofiuroide si presenta con due forme ben distinte anche biologicamente (CHERBONNIER, 1951), una delle quali forma dei veri banchi su fondi di sabbia e di conchiglie rotte. Il manifestarsi di notevoli divergenze di ordine eco-etologico è dunque chiaro.

Quanto si è finora esposto conduce a due supposizioni, che interessano una la sistematica e l'altra l'evoluzione:

a) *O. fragilis* è specie molto plastica, la quale compare con ecofenotipi più o meno differenziati, cui deve probabilmente imputarsi la difficoltà di riconoscere sottospecie, ossia razze geografiche. Può darsi che queste siano definibili in base a caratteri diversi da quelli con cui si